

Н.Ю. ВИЦЕНКО, аспирант Харьковского государственного
технического университета строительства и архитектуры

ИССЛЕДОВАНИЯ УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ИЗВЕСТКОВО-КРЕМНЕЗЁМИСТОЙ СМЕСИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА

У статті наведено результати дослідження щодо впливу питомої поверхні суміші на міцність на стиск зразків, виготовлених з вапна, піску і добавки шляхом механічної активації з різною тривалістю і без неї з подальшим твердінням при нормальних умовах протягом трьох діб.

В статье приведены результаты исследования по влиянию удельной поверхности смеси на прочность при сжатии образцов, изготовленных из извести, песка и добавки путем механической активации с различной продолжительностью и без нее с последующим твердением при нормальных условиях в течение трех суток.

The results of studies on the effect of specific surface of the mixture to compressive strength specimens made from lime, sand and additives by mechanical activation with different duration and without it, followed by hardening under normal conditions for three days.

Современная строительная отрасль нуждается в широкой номенклатуре высококачественных материалов и изделий, изготовленных по конкурентоспособным ресурсосберегающим и энергосберегающим технологиям. Силикатный кирпич остается одним из самых востребованных изделий и в наши дни. Высокая стоимость энергетических ресурсов настойчиво требует мало энергоемких и экологически чистых технологий. Однако теоретические и практические вопросы образования гидросиликатов кальция в известково-кремнеземистой смеси при нормальных условиях остаются открытыми. Одним из перспективных направлений решения этой задачи является возможность получения силикатного кирпича со снижением затрат на энергоносители, связанные с тепловой обработкой. При производстве силикатного кирпича в настоящее время недостаточно уделяется удельной поверхности смеси.

Удельная поверхность – усреднённая характеристика размеров внутренних полостей (каналов, пор) пористого тела или частиц раздробленной фазы дисперсной системы. Удельную поверхность выражают отношением общей

поверхности пористого или диспергированного в данной среде тела к его объёму или массе. Поверхность удельная пропорциональна дисперсности или же, обратно пропорциональна размеру частиц дисперсной фазы [1].

Проведенные исследования и промышленная практика показали, что физико-химические и технологические процессы, происходящие с твёрдыми веществами или с участием последних, в большинстве случаев протекают тем быстрее и полнее, чем больше поверхность участвующего в процессе вещества [2].

Чем ближе друг к другу расположены частицы, чем прочнее между ними контакт и чем больше в единице объема таких прочных контактов, тем выше прочность структуры монолита. Хавкин и Левин считают, что известково-песчаные образцы, отформованные до одного и того же объемного веса, при большей удельной поверхности песка обладают большей прочностью [3].

Большинство проводимых исследований посвящены повышению удельной поверхности песка [4, 5].

Механическая активация ведёт к увеличению удельной поверхности вяжущих, изменению поверхностной структуры частиц, возникновению физических дефектов в подрешетках и решетках минералов, ускоряющих элементарные взаимодействия поверхностного слоя с водой [6]. Поэтому реакции образования гидросиликатов кальция протекают легче и быстрее [7]. При обычном же смешении известь не покрывает равномерным слоем поверхность зерен мелкозернистого песка. Поэтому, в изделиях часть извести остается не связанной с общей структурой монолита [4].

В представленных исследованиях проводилось определение удельной поверхности четырех известково-песчаных смесей одинакового состава, три из них подвергались механической обработке с продолжительностью активации в три, семь и двадцать минут. При этом определялась их истинная плотность и прочность образцов на сжатие, изготовленных из исследуемой известково-кремнеземистой смеси после трех суток твердения при нормальных условиях.

Полученные результаты, представленные на рисунках 1 – 3 показывают незначительное влияние продолжительности активации на изменение истинной плотности смеси: удельная поверхность силикатной смеси без активации составляет $320 \text{ см}^2/\text{г}$, а плотность $2,25 \text{ г/см}^3$, воздействие активацией продолжительностью в три минуты увеличивает значение до $413,38 \text{ см}^2/\text{г}$, плотность при этом составляет $2,47 \text{ г/см}^3$, активация продолжительностью в семь минут

незначительно увеличивает удельную поверхность до 416,72 $\text{см}^2/\text{г}$, значение плотности: 2,28 $\text{г}/\text{см}^3$, увеличение удельной поверхности до 737,34 $\text{см}^2/\text{г}$ наблюдалось при активации в двадцать минут, плотность составила 2,34 $\text{г}/\text{см}^3$.

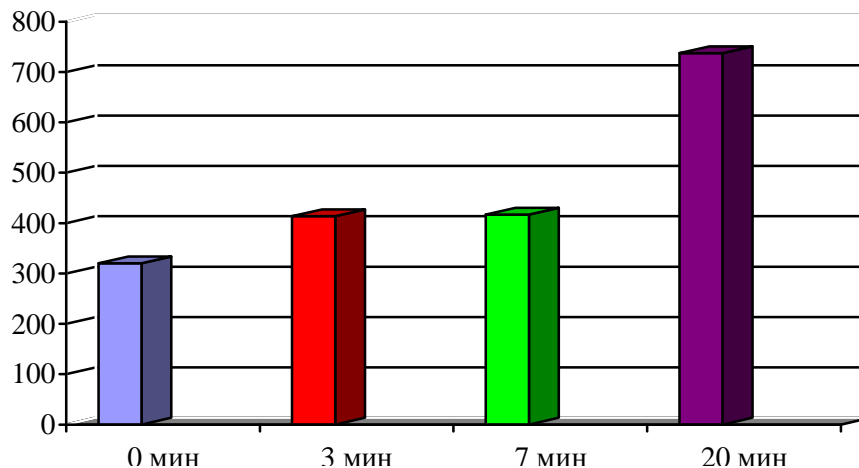


Рис. 1. Зависимость удельной поверхности, $\text{см}^2/\text{г}$ от продолжительности активации, мин

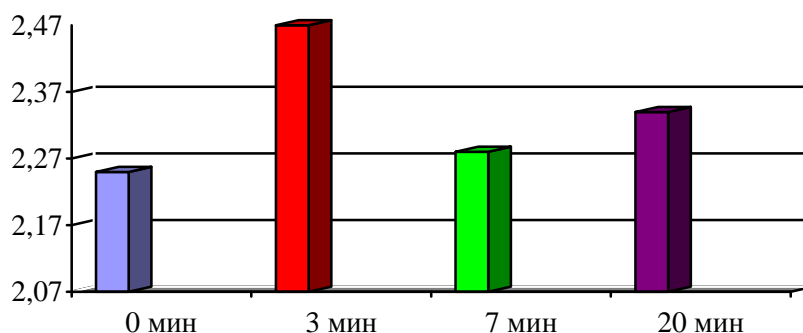


Рис. 2. Зависимость истинной плотности, $\text{г}/\text{см}^3$ от продолжительности активации, мин

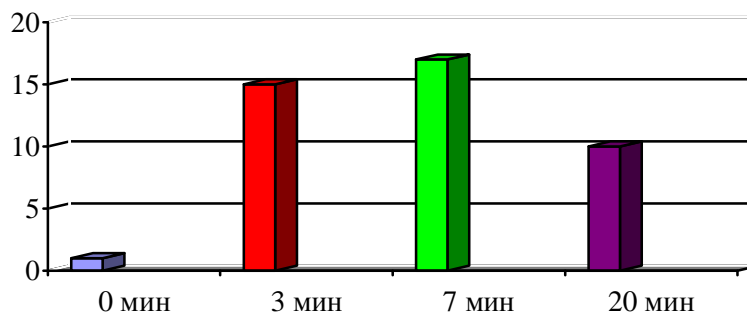


Рис. 3. Зависимость прочности на сжатие, $\text{кг}/\text{см}^2$ в трое суток от продолжительности активации, мин

Значения, полученные по прочности на сжатие, кг/см² позволяют определить оптимальное значение активации в семь минут, при которых прочность составляет 17 МПа, а удельная поверхность – 416,72 см²/г.

Таким образом, проведенные исследования показали, что увеличение удельной поверхности не ведет к нарастанию прочности при сжатии, а снижает ее.

Список литературы: 1. Грег С. Адсорбция, удельная поверхность, пористость / С. Грег, К. Синг; [пер. с англ.]. – [2-е изд.]. – М.: Мир, 1984. – 306 с. 2. Хинт И.А. Об основных проблемах механической активации / И.А. Хинт // Механоэмиссия и механохимия твёрдых тел: 5-й симпозиум, Таллин, окт. 1975 г.: доклады. – Таллин: Валгус, 1975. – С. 12 – 23. 3. Абакумов Е.Г. Механические методы активации химических процессов / Е.Г. Абакумов. – Новосибирск: Наука. – 1986. – 305 с. 4. Хинт Й.А. Дезинтеграторный способ изготовления силикатных и силикальцитных изделий / Й.А. Хинт. – Таллин: Эстонское государственное издательство, 1953. – 155 с. 5. Хинт Й.А. Основы производства силикальцитных изделий / Й.А. Хинт. – Л.: Стройиздат, 1962. – 599 с. 6. Мурог В.Ю. Диссипация энергии в механически активированном цементе: [электронный ресурс] / В.Ю. Мурог, В.С. Францкевич // Труды БГТУ. – Режим доступа к стат.: <http://www.rucem.ru/statyi/bgtu16.html>. 7. Хинт Й.А. Опыт завода «Кварц» по дезинтеграторному способу подготовки сырья для производства силикатных изделий / Хинт Й.А. – М.: Промстройиздат, 1952. – 12 с.

Поступила в редколлегию 29.04.11